

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-279894

(43)Date of publication of application : 04.10.1994

(51)Int.Cl.

C22C 9/00

(21)Application number : 05-090832

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP  
NATL RES INST FOR METALS

(22)Date of filing : 25.03.1993

(72)Inventor : ISHIDA TOKUKAZU  
MAE YOSHIHARU  
WADA HITOSHI

## (54) COPPER ALLOY EXCELLENT IN STRENGTH AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a copper alloy excellent in strength and electrical conductivity and usable for the electrically conductive material of an ultrastrong magnetic field generating device by incorporating specified amounts of Ag and Cr into Cu and specifying its structure.

CONSTITUTION: This copper alloy has a compsn. contg., by weight, 8.0 to 20.0% Ag and 0.1 to 1.0% Cr, and the balance Cu and has a structure in which the fine precipitates of Cr are dispersed into the basis in which primary crystals and eutectic crystals are fibrously oriented. Concerning this alloy, molten metal obtd. by melting electrolytic copper in an inert gas is added with Ag and Cr to regulate the componental compsn., which is cast to obtain an ingot. This ingot is subjected to hot forging at 600 to 700° C or is subjected to hot rolling, is thereafter subjected to solution treatment and is furthermore repeatedly subjected to cold processing and aging treatment, by which the copper alloy is produced.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-279894

(43)公開日 平成6年(1994)10月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

C 2 2 C 9/00

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平5-90832

(22)出願日 平成5年(1993)3月25日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(71)出願人 390002901

科学技術庁金属材料技術研究所長

東京都目黒区中目黒2丁目3番12号

(72)発明者 石田 徳和

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリ

アル株式会社中央研究所内

(72)発明者 前 義治

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリ

アル株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 強度および導電性に優れた銅合金

(57)【要約】

【目的】 超強磁場発生装置の導電材料に用いることのできる強度および導電性に優れた銅合金に関する。

【構成】 Ag: 8.0~20.0重量%、Cr: 0.1~1.0重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成、並びに初晶および共晶が繊維状に配向した素地中にCrの微細な析出物が分散している組織を有する強度および導電性に優れた銅合金。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Ag: 8.0~20.0重量%、Cr: 0.1~1.0重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成、並びに初晶および共晶が繊維状に配向した素地中にCrの微細な析出物が分散している組織を有することを特徴とする強度および導電性に優れた銅合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、超強磁場発生装置の導電材料に用いられる強度および導電性に優れた銅合金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、超強磁場を発生せしめるマグネットに用いられる導電材料は強磁場により発生する強い電磁力に抗しうる強度および大電流を流してもジュール熱発生が少ない高導電特性を有する材料が要求されている。

【0003】 かかる材料として、近年、Ag: 2~60重量%、残部: CuからなるAg含有銅合金が提案されている(例えば、日本金属学会誌 第55巻 第12号(1991) P1382~1391参照)。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記従来のAg含有銅合金は、80T以上の強磁場発生時に生じる応力に対して十分に耐えうる強度を有するものではなく、なお一層優れた強度および導電性を有する銅合金が求められていた。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者らは、従来よりも高強度でかつ高導電性を有する銅合金を得べく研究を行った結果、Ag: 8.0~20.0重量%、Cr: 0.1~1.0重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金鑄塊を冷間加工と時効を繰り返すことにより得られた初晶および共晶の2相が繊維状に配向した素地中にCrの微細な析出物が分散している組織を有する銅合金は、前記従来のAg含有銅合金に比べて強度および硬さが大幅に向上するだけでなく、さらにその半軟化温度(加工材を1時間焼鈍した時の強度が焼鈍しない加工材の強度の1/2になる焼鈍温度)が高くなり耐熱性が向上するという知見を得たのである。

【0006】 この発明は、かかる知見にもとづいてなされたものであって、Ag: 8.0~20.0重量%、Cr: 0.1~1.0重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成、並びに初晶および共晶が繊維状に配向した素地中にCrの微細な析出物が分散している組織を有する強度および導電性に優れた銅合金、に特徴を有するものである。

【0007】 この発明の銅合金を製造するには、まず、

電気銅を不活性ガス中で溶解し、得られた溶湯にAgおよびCrを添加して成分組成調整し、鑄造して鑄塊を製造する。この鑄塊を600~700℃で熱間鍛造もしくは熱間圧延を施した後、溶体化処理し、さらに冷間加工と時効処理を繰り返して施すことにより製造される。このようにして得られたこの発明の銅合金は、Cu初晶およびCuとAg固溶体の共晶が繊維状に配向して強化された素地中にCrの微細な析出物が分散した組織を有している。

【0008】 つぎに、この発明の銅合金の成分組成を上記のごとく限定した理由について説明する。

## 【0009】 (a) Ag

Agは、Cuに固溶あるいはCuとの共晶組織として晶出され、合金の強度および硬さを向上させる作用があるが、8.0重量%未満では素地がAg固溶体単相となって特に繊維強化できないので好ましくなく、一方、20.0重量%を越えて含有しても、高温下での強度の著しい向上は見られないので経済的にも好ましくない。したがって、Agの含有量は、8.0~20.0重量%に定めた。

## 【0010】 (b) Cr

Crは、Agとともに素地に固溶し、その後の時効処理によるCrの微細な析出により合金の強度および硬さを改善する作用があり、さらに高温での強度を改善する作用があるが、0.1重量%未満ではその効果がなく、一方、1.0重量%を越えて含有すると、鑄造時に粗大なCr晶出物を生じやすく、強度の向上も期待できなく、さらに導電率が低下するようになるので好ましくない。したがって、Crの含有量は、0.1~1.0重量%に定めた。

## 【0011】

【実施例】 つぎに、この発明の銅合金を実施例により具体的に説明する。

【0012】 Ar雰囲気中で溶解、鑄造し、表1に示される成分組成のCu合金鑄塊を製造し、このCu合金鑄塊を圧下率: 50%の冷間圧延を施し、さらに温度: 400℃、1時間保持の中間時効処理を施し、この中間時効処理施した本発明銅合金1~6および比較銅合金1~3の組織をSEMで観察したところ、Cu初晶およびCuとAgの共晶からなる2相の繊維状に配向した素地中にCrの微細な析出物が分散しているのが見られた。

【0013】 上記中間時効処理を施した本発明銅合金1~6、比較銅合金1~3および従来銅合金をさらに圧下率: 95%の最終冷間圧延を施すことにより本発明銅合金1~6、比較銅合金1~3および従来銅合金を製造した。上記比較銅合金1~3は、成分含有量がこの発明の範囲から外れたものである(表1において、この発明の範囲から外れた値に\*印しを付して示した)。

【0014】 これら本発明銅合金1~6、比較銅合金1~3および従来銅合金のビッカース硬さ、導電率および

引張り強さを測定し、さらに加工材を1時間焼鈍した時の強度が焼鈍しない加工材の強度の1/2になる焼鈍温度を半軟化温度として求め、これらの測定結果も表1に

示した。

【0015】

【表1】

銅合金		成分組成 (wt%)			ビッカース硬さ (Hv)	導電率 (%IACS)	引張り強さ (kgf / mm <sup>2</sup> )	半軟化温度 (℃)
		Ag	Cr	Cu				
本 発 明	1	11	0.12	残	270	84	87.1	478
	2	12	0.45	残	282	80	89.5	485
	3	10	0.98	残	285	78	90.3	486
	4	18	0.54	残	282	80	89.5	485
	5	20	0.76	残	285	79	90.7	485
	6	9	0.32	残	276	79	87.4	480
比 較	1	* 5	0.15	残	240	80	76.7	475
	2	10	*1.3	残	278	70	89.2	473
	3	10	*0.07	残	236	80	73.8	438
従 来		25	—	残	245	79	78.8	380

(\*印は、この発明の条件から外れていることを示す。)

【0016】表1に示される結果から、中間時効処理したのち最終冷間圧延した本発明銅合金1～6は、いずれも中間時効処理したのち最終冷間圧延した従来銅合金に比べて、導電率はほぼ同等であるが、ビッカース硬さおよび引張り強さが格段に優れており、さらに半軟化温度が大幅に向上していることから耐熱性にも優れていることがわかる。また比較銅合金1～3に見られるように、成分組成がこの発明の範囲から外れると、ビッカース硬さ、引張り強さ、導電率および半軟化温度のうち少なく

ともいずれかの性質が従来銅合金とほぼ同等または従来銅合金よりも劣ったものとなることもわかる。

【0017】

【発明の効果】上述のように、冷間圧延と時効処理を繰り返し、最終的に冷間圧延することにより得られた線材または板材を用いて、従来よりも優れた特性を有する超強磁場発生装置の導電コイルを製造することができ、工業上優れた効果をもたらすものである。

フロントページの続き

(72) 発明者 和田 仁

茨城県つくば市千現1-2-1 科学技術  
庁 金属材料技術研究所 筑波支所内